Cambios en la firma isotópica de C ($\delta^{13}C$) y N ($\delta^{15}N$) de la hojarasca durante su descomposición en ríos de cabecera: Efectos de factores intrínsecos y extrínsecos

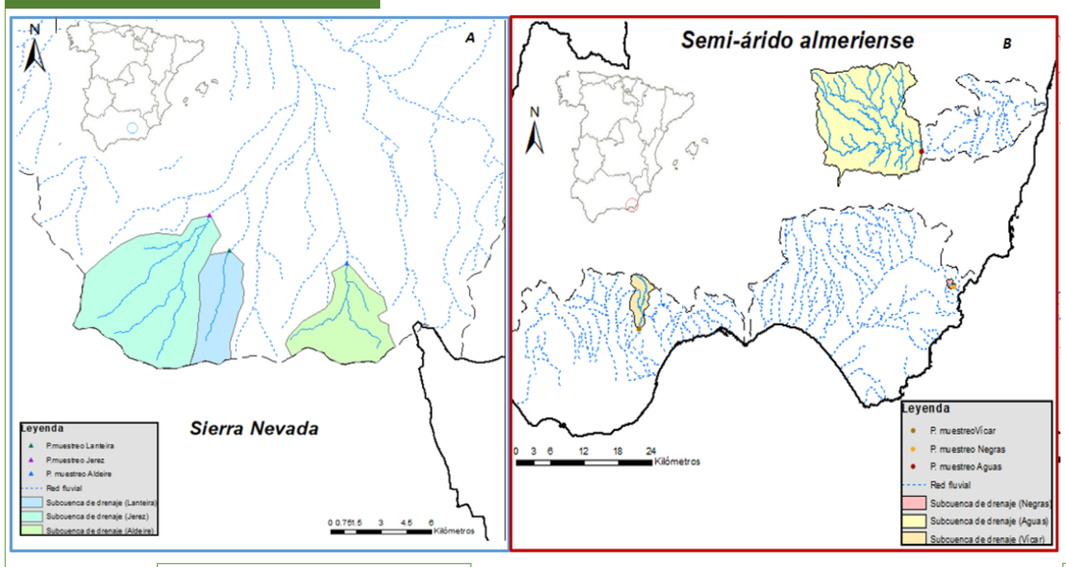
Rubén López Pastor, Encarnación Fenoy Castilla, Juan Rubio-Ríos y J. Jesús Casas Jiménez
Departamento Biología y Geología, Facultad de Ciencias Experimentales, Universidad de Almería, E04120 Almería

OBJETIVOS

1.- Describir la dinámica temporal de la firma isotópica en el carbono y nitrógeno ($\delta^{13}C$ y $\delta^{15}N$) en la hojarasca.
2.- Investigar la contribución relativa de la calidad de la hojarasca y las condiciones ambientales en los cambios de la firma isotópica de la hojarasca durante su descomposición.

MÉTODOS

Zona de estudio



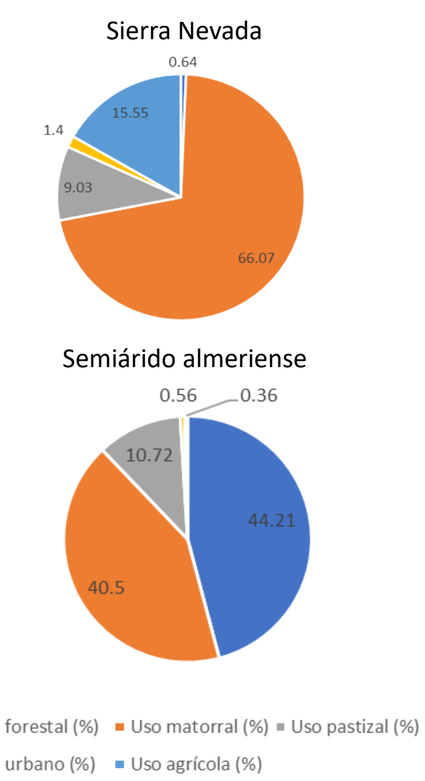
Caracterización de los ríos de estudio

Tabla 1. Valores promedio (n = 3) de las variables ambientales del medio acuático medidas en cada río durante el experimento de descomposición de hojarasca. Se indican los resultados de la comparación entre subregiones y ríos mediante ANOVA anidada (río en subregión) (Valor de *F* y significación estadística *P*).

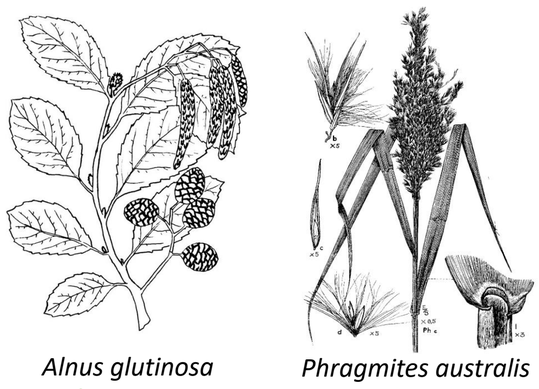
	OD (mg/L)	T (°C)	CE (µS/cm)	pH	N-NO_3 (mg/L)	P-PO_4 (µg/L)	Alcalinidad (mg $CaCO_3$/L)	Q (L/s)
Sierra Nevada								
Aldeire	10.61	3.77	40.90	6.85	0.38	5	18.00	48.00
Jérez	10.72	3.78	48.20	6.69	0.17	3	20.67	51.33
Lanteira	11.19	2.08	42.30	6.93	0.44	3	17.00	42.67
Semiárido de Almería								
Aguas	9.49	15.87	3150.00	8.10	1.68	4	158.67	29.00
Negras	10.20	13.08	2645.00	8.61	0.14	6	263.33	2.00
Vícar	9.78	13.88	994.67	8.36	0.36	4	253.00	9.00
Comparación								
Subregión	2.1^{ns}	62.6***	109.7***	90.1***	0.5^{ns}	1.7^{ns}	185.1***	6.1^{ns}
Río	11.9***	14.5***	198.0***	6.9**	127.0***	0.5^{ns}	19.9***	95.3**

***$P < 0.001$; **$P < 0.01$; ns, no significativo ($P > 0.05$)

Usos del suelo por subregión



Selección de especies



Caracterización foliar

Tabla 2. Variables (media ± ET; n = 3) utilizadas para la caracterización de hojarasca (sobre material lixiviado) de dos especies evaluadas. También muestran los valores de *t* y el nivel de significación de las comparaciones.

Especies/ comparación	*Alnus glutinosa*	*Phragmites australis*	Comparación
Dureza (g)	69.8 ± 1.7	238.1 ± 23.3	–13.7***
%C	48.45 ± 0.40	39.75 ± 0.87	9.0***
%N	1.64 ± 0.06	1.50 ± 0.03	2.0^{ns}
%Hemicelulosa	18.2 ± 1.9	22.5 ± 1.7	–6.4**
%Celulosa	10.9 ± 0.4	27.6 ± 1.7	–12.6***
%Lignina	11.5 ± 2.4	3.4 ± 0.9	6.3**
%Ceniza	6.30 ± 0.01	12.45 ± 0.13	–53.46***
%Si	0.03 ± <0.01	2.21 ± 0.06	–23.87**

Hojas frescas → Hojas senescentes

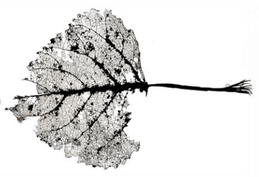
Incubación

Descomposición

Microorganismos y macroinvertebrados acuáticos

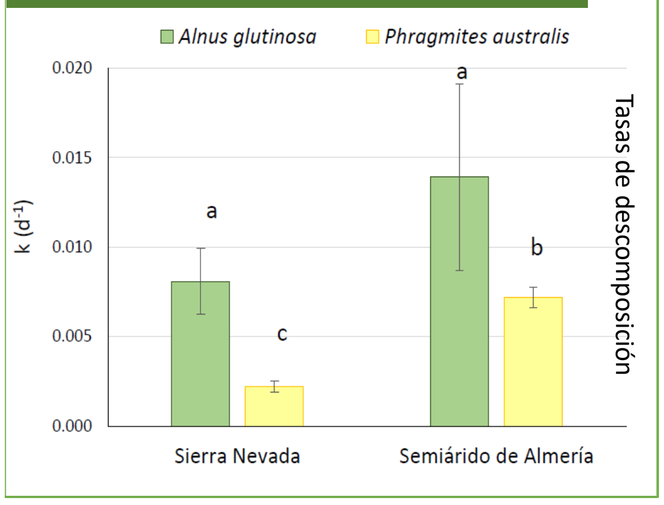
48 h → **Lixiviado**

2 semanas
5 semanas
11 semanas
k **(d^{-1})**

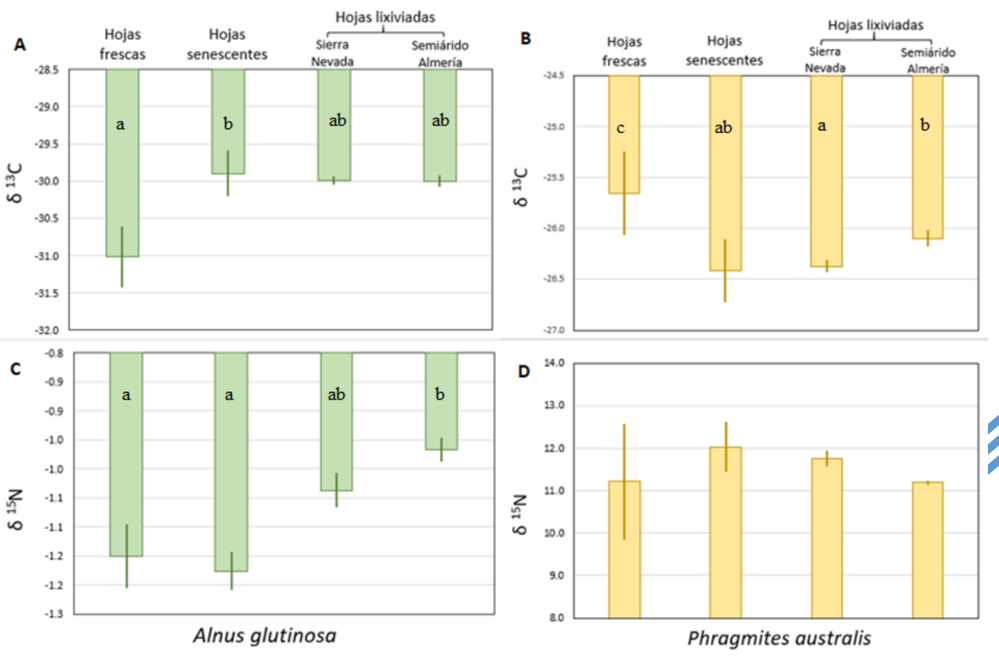


Variación en la firma isotópica durante la descomposición

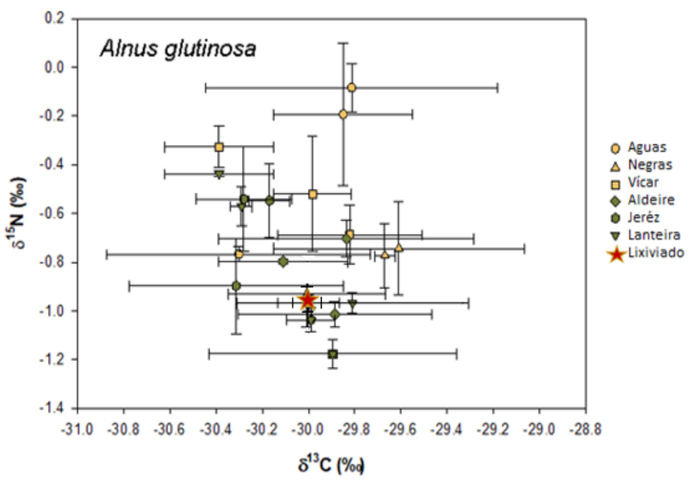
DESCOMPOSICIÓN



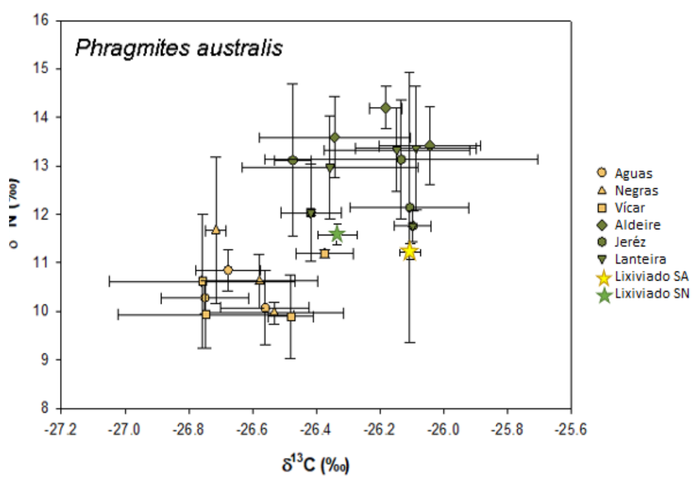
CAMBIOS EN LA FIRMA ISOTÓPICA



Las variaciones se deben esencialmente a diferencias en el lixiviado entre subregiones y procesos de reabsorción de nutrientes de cada especie.



Aumento en δ^{15} N al disminuir el peso seco remanente, asociado a un desarrollo de microbiota sobre la hoja, dando lugar a un enriquecimiento del isótopo pesado por acumulación de N orgánico.



Aumento en δ^{15} N en Sierra Nevada y reducción en el semiárido, diferenciados por una posible incorporación de N del agua por la microbiota en el semiárido, que contrarresta el N orgánico acumulado por el crecimiento de esta.

Reducción en $\delta^{13}C$ al aumentar la temperatura, que acelera las tasas de descomposición, y por la posible respiración selectiva de formas de C con diferentes $\delta^{13}C$.

CONCLUSIONES

1. El proceso de lixiviado tiene un efecto menor sobre las variaciones en la firma isotópica respecto de las diferencias observadas entre hojas frescas y senescentes.
2. Los cambios en la firma isotópica de la hojarasca se deben fundamentalmente a procesos microbianos ligados a la descomposición: $\delta^{13}C$ es relativamente poco variable y dependiente de las características intrínsecas de la especie de hojarasca, mientras que $\delta^{15}N$ es más variable y depende tanto de características intrínsecas (especie) como extrínsecas (fisicoquímica del agua del río).

Agradecimientos: Este estudio ha sido financiado por el MINECO "Proyecto RIBARID" (CGL2012-39635)